

# FUEL CELL

44

Patent number: JP11026007  
Publication date: 1999-01-29  
Inventor: KURITA KENJI; KAJIO KATSUHIRO  
Applicant: AISIN SEIKI CO LTD  
Classification:  
- international: H01M8/24; H01M8/02  
- european:  
Application number: JP19970174007 19970630  
Priority number(s):

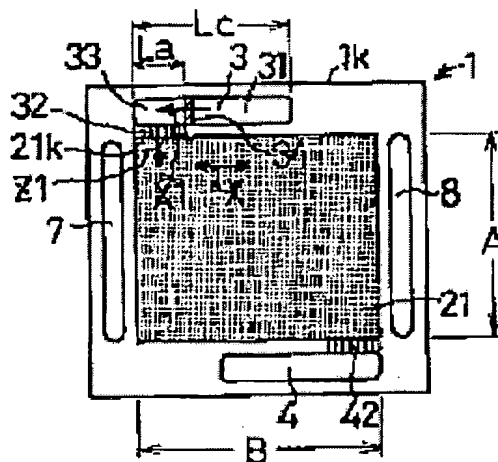
Also published as:

WO0039871 (A1)  
US6103415 (A1)

## Abstract of JP11026007

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell which works favorably to evenly disperse a gas containing active material to a plurality of gas chambers, even in the case that separators are many stacked layers.

**SOLUTION:** A fuel cell is structured so that a plurality of separators 1 are layered. Each separator 1 confronts an electrode, partitions a gas chamber 21 supplied with a gas containing an active material for serving the production of electric energy, and is equipped with a passage-form manifold 3 which allows the inflow of the gas to the chamber 21. The manifold 3 is equipped with a main passage 31 to allow the gas to flow in the direction in which the separators are layered, a chamber inlet 32 partially confronting the chamber 21, and rib 34 formed in the passage part 33 to tie together the inlet 32 and main passage 31 in the planar direction of the separator 1.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-26007

(43)公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 M 8/24  
8/02

H 0 1 M 8/24  
8/02

R  
R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-174007

(22)出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 栗田 健志

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 梶尾 克宏

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

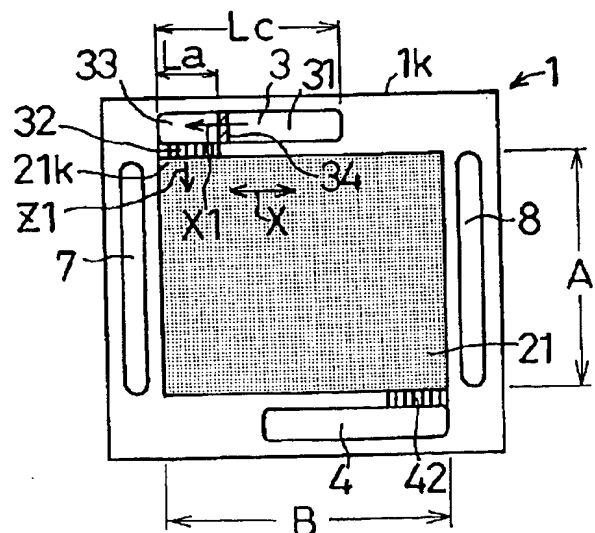
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 燃料電池

(57)【要約】

【課題】セパレータの積層個数が多い場合であっても、活物質を含むガスを各ガス室に均等分散させるのに有利な燃料電池を提供すること。

【解決手段】燃料電池は、複数個のセパレータ1を積層した構造をもつ。セパレータ1は、電極に対面すると共に電気エネルギーの生成に供せられる活物質を含むガスが供給されるガス室21を仕切ると共に、活物質を含むガスをガス室21に流入させる通路状マニホルド3をもつ。通路状マニホルド3は、セパレータ積層方向に沿ってガスを流す主通路31と、ガス室21の一部に部分的に対面する室入口32と、室入口32と主通路31とをセパレータ1の面方向に沿ってつなぐ通路部分33に形成されたリブ34とを具備している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電極に対面すると共に電気エネルギーの生成に供せられる活物質を含むガスが供給されるガス室を仕切ると共にガス室にガスを流入させる通路状マニホールドをもつセパレータを複数個積層し、且つ、ガス供給孔をもつエンドプレートの前記セパレータの積層端に配置した構造をなす燃料電池において、前記セパレータの前記通路状マニホールドは、前記エンドプレートにガス供給孔に対面すると共にセパレータ積層方向に沿ってガスを流す主通路と、前記ガス室の一部に部分的に対面する室入口と、前記室入口と前記主通路とを前記セパレータの面方向に沿ってつなぐ通路部分に形成されたリブとを具備していることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】請求項1において、前記リブは、前記室入口と前記主通路とを前記セパレータの面方向に沿ってつなぐ通路部分に、前記面方向に沿って少なくとも2個並設されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項3】請求項1において、前記エンドプレートには、前記セパレータの前記通路状マニホールドの主通路に対面する抵抗体が設けられ、ガス流量が所定値よりも大きいとき、ガスが前記抵抗体に当たるように流路を切替える切替手段をもつことを特徴とする燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、活物質を含むガスが供給されるガス室を仕切るセパレータを積層させる構造の燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池は、電気エネルギーの生成に供せられる活物質を含むガスが供給されるガス室を仕切るセパレータを積層した構造をもつ。このような燃料電池では、複数個のガス室がセパレータ積層方向に沿って並設されている。このような燃料電池では、燃料電池の発電効率を向上させるべく、各ガス室にガスを均等に分配することが要請されている。

【0003】そこで従来より、図8に示すようにブリッジ102を形成した空気通路101をもつセパレータ100を用い、図9に示すようにガスをブリッジ102に直接当て、これによりガスの均等分散性を高めた燃料電池（特開平8-124592号公報）が知られている。更に燃料電池のエンドプレートにガス供給通路に、多孔質体で形成した抵抗体を固定した燃料電池（特開平8-213044号公報）が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した燃料電池は、ガス均等分散性はある程度向上するものの、セパレータ積層方向に並設された各ガス室においてガスの濃淡が生じ易く、ガス均等分散性は必ずしも満足

できるものではない。セパレータの積層個数が多い場合には、尚更である。そのため各单位電池における発電ムラの低減には限界がある。

【0005】本発明は上記した実情に鑑みなされたものであり、セパレータの積層個数が多い場合であっても、各ガス室にガスを均等分散させるのに有利な燃料電池を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者はガス流れの濃淡抑制について鋭意開発を進め、そして、特許請求の範囲の第1項に記載の手段を採用すれば、セパレータの積層個数が多い場合であっても、各ガス室に供給するガス流れの濃淡抑制に有利であることを知見し、本発明に係る燃料電池を完成したものである。

【0007】即ち、請求項1に係る燃料電池は、電極に対面すると共に電気エネルギーの生成に供せられる活物質を含むガスが供給されるガス室を仕切ると共にガス室にガスを流入させる通路状マニホールドをもつセパレータを複数個積層し、且つ、ガス供給孔をもつエンドプレートにセパレータの積層端に配置した構造をなす燃料電池において、セパレータの通路状マニホールドは、エンドプレートのガス供給孔に対面すると共に積層方向に沿ってガスを流す主通路と、ガス室の一部に部分的に対面する室入口と、室入口と主通路とをセパレータの面方向に沿ってつなぐ通路部分に形成されたリブとを具備していることを特徴とするものである。

【0008】請求項2に係る燃料電池は、請求項1において、リブは、室入口と主通路とをセパレータの面方向に沿ってつなぐ通路部分に、前記面方向に沿って少なくとも2個並設されていることを特徴とするものである。請求項3に係る燃料電池は、請求項1において、エンドプレートには、セパレータの通路状マニホールドの主通路に対面する抵抗体が設けられ、ガス流量が所定値よりも大きいとき、ガスが抵抗体に当たるように流路を切替える切替手段をもつことを特徴とするものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。燃料電池の基本概念の要部を図4に模式的に示す。セパレータ1は、これの厚み方向である矢印Y方向に積層されている。積層されたセパレータ1間に単位電池5が配置されている。単位電池5は、固定電解質膜50と、固定電解質膜50を挟持する正極51及び負極52とを備えている。

【0010】セパレータ1は、正極活物質としての酸素を含む空気が供給されると共に正極51に対面する第1ガス室21と、負極活物質としての水素を含む水素含有ガスが供給されると共に負極52に対面する第2ガス室22とを仕切る。図1はセパレータ1の平面図を模式的に示す。図2はセパレータ1の積層構造を模式的に示す。図3は図2のIII-III線に沿う断面を模式的

に示す。なお図2及び図3は単位電池5の図示を省略している。

【0011】図2に示すように、セパレータ積層方向の一端部には第1エンドプレート61が配置されている。セパレータ積層方向の他端部には第2エンドプレート62が配置されている。第1エンドプレート61及び第2エンドプレート62により、複数のセパレータ1は挟持されている。第1エンドプレート61には、空気が供給されるガス供給孔61aが形成されている。第1エンドプレート61のガス供給孔61aには、発泡金属等の多孔質体で形成された抵抗体65が配置されている。第2エンドプレート62には、空気が排出されるガス排出孔62aが形成されている。

【0012】抵抗体65としては、水蒸気を含む空気に対して耐腐食性が良好なものが好ましい。抵抗体65においては、圧力損失を $y$  (kPa)、抵抗体65を流れる流量を $x$  (Nl/min)としたとき、例えば、 $y = (2 \sim 6) \times 10^{-3} \cdot x$ のものを採用できるが、これに限定されるものではない。図1から理解できるように、セパレータ1の中央領域には、第1ガス室21を形成する多数の流路溝を備えた流路溝群が形成されている。第1ガス室21の全体は、図1から理解できるように四角形状(サイズ:  $A \times B$ )をなしている。第1ガス室21の裏面側が第2ガス室22となる。

【0013】セパレータ1の周縁部1kには、第1ガス室21に空気を流入させる入口側の通路状マニホールド3が形成されている。セパレータ1の周縁部1kには、第1ガス室21内の空気を室出口42を介して流出させる出口側の通路状マニホールド4が形成されている。図1から理解できるように、通路状マニホールド3は、主通路31と、第1ガス室21を構成する一辺21kの端部に部分的に対面する室入口32と、室入口32と主通路31とをセパレータ1の面方向(=セパレータ積層方向と直交する方向、つまり矢印X方向)に沿ってつなぐ通路部分33に形成されたリブ34とを具備している。

【0014】図2から理解できるように、主通路31は、第1エンドプレート61のガス供給孔61aに対面すると共にセパレータ積層方向つまり矢印Y方向に沿ってガスを流す。リブ34は、主通路31から室入口32へのガスの直接的な流れ込みを抑制できる。図1から理解できるように、室入口32については、その幅寸法 $L_a$ は、マニホールド3の全体の幅寸法 $L_c$ に対して小さく設定されている。室出口42についても同様な寸法関係に設定されている。前記した $L_a$ と $L_c$ との関係は、例えば、 $L_a : L_c = 1 : (2 \sim 5)$ 、殊に $1 : (3 \sim 4)$ にできる。従って第1ガス室21のガス入口の流路面積は小さくされている。

【0015】更に、セパレータ1の周縁部1kには、第1ガス室21の裏面に位置する第2ガス室22に水素含有ガスを流入させる入口側の水素マニホールド7が形成さ

れており、更に、第2ガス室22からの水素含有ガスを流出させる出口側の水素マニホールド8が形成されている。図2から理解できるように、リブ34の肉厚 $t_1$ はセパレータ1の肉厚 $t_2$ よりも小さく設定されている( $t_1 < t_2$ )。従ってリブ34の表裏には通路33e、33fが形成されている。図2から理解できるように、リブ34のうちセパレータ1の面方向に沿う幅 $D_1$ は、リブ34のうちセパレータ積層方向に沿う肉厚 $t_1$ よりも大きく設定されている( $t_1 < D_1$ )。

【0016】本実施形態ではセパレータ1は、プレス成形されセパレータ1の芯体として機能するステンレス鋼板等の金属板と、金属板の表面及び裏面に被覆されたゴム層とで構成されている。従ってリブ34は、プレス成形された金属板の板部分で形成できる。以上のように形成した実施形態においては、第1エンドプレート61のガス供給孔61aから供給された正極活物質としての酸素を含む空気は、図2及び図3から理解できるように、抵抗体65の気孔部分を通り、各セパレータ1の主通路31を矢印Y1方向に流れる。更に、通路部分33及びリブ34を経て矢印X1方向に室入口32に向かって流れ、更に、矢印Z1方向に流れて第1ガス室21内に流入する。

【0017】第1ガス室21内に流入した空気は、第1ガス室21内を巡った後、室出口42を経て、出口側の通路状マニホールド3に流れ、更に、ガス排出孔62aから排出される。これに対して、燃料ガスとして機能する水素含有ガスは、入口側の水素マニホールド7→第2ガス室22→出口側の水素マニホールド8の順に流れる。

【0018】このように正極51に対面する第1ガス室21には、正極活物質としての酸素を含む空気が供給され、負極52に対面する第2ガス室22には、負極活物質としての水素を含む水素含有ガスが供給される。負極52では、従来同様に、 $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ の反応が生じ、水素が電子を放出して水素イオン(プロトン)となると共に、水素イオンは固体電解質膜50を透過して正極51に向かい、放出された電子が図略の外部電気回路を経て正極51に移動する。これにより直流電気を発電する機能が得られる。

【0019】本実施形態においては、積層されているセパレータ1の数が多いため、第1ガス室21の数が多い場合であっても、正極活物質としての酸素を含む空気をムラなく、各第1ガス室21に分配させるのに有利であり、各第1ガス室21における均一分配性が向上する。よって燃料電池の発電ムラの低減に有利である。主通路31に流れた空気が室入口32に直接流れることを、リブ34によって抑制されるためと考えられる。上記した効果は、シュミレーション及び試験で確認されている。

【0020】(他の実施形態)図5及び図6は他の実施形態を示す。この実施形態は、前記した実施形態と基本的には同様の構成をなす。従って同一機能を奏する部位

には、同一の符号を付する。図5及び図6に示す実施形態においても、前記した実施形態と同様の作用効果が得られる。但し本実施形態では、セパレータ1の通路状マニホルド3において、リブ34がセパレータ1の面方向に沿って2本並設されている。即ちリブ34は、距離L4離間された第1リブ34aと第2リブ34cとからなる。

【0021】図7は他の実施形態を示す。この実施形態は、前記した二つの実施形態と基本的には同様の構成をなす。但し、この実施形態では、抵抗体65が設けられた第1流路66と、抵抗体65が設けられていない第2流路67とを切り換える切替手段としての切替弁68が設けられている。第1流路66及び第2流路67は、ガス供給孔61a及び主通路31に連通している。ガス流量が所定値よりも小さきときには、ガスが抵抗体65に直接当たらないように、切替弁68により第2流路67に切替られる。ガス流量が所定値よりも大ききときには、ガスが抵抗体65に当たって抵抗体65を通過するように、切替弁68により第1流路66に切替られる。切替は、手動または電気制御に基づいて実行できる。

【0022】図7に示す切替方式は、図1～図4に示す実施形態にも、図5及び図6に示す実施形態にも適用できる。図1に示す実施形態によれば、出口側の通路状マニホルド4には、リブが形成されていないが、場合によっては、製作上の簡便性等のためリブを形成することもできる。

【0023】上記した各実施形態では、正極活物質としての酸素を含む空気を通る通路状マニホルド3にリブ34が形成されているが、これに限らず、負極活物質としての水素を含む水素含有ガスを通る入口側の水素マニホルド7にも、リブを形成し、前記した通路状マニホルド3と同様な構造としても良い。この場合には、水素含有ガスが供給される各第2ガス室22における均一分散性が向上する。

【0024】

【発明の効果】請求項1、2に係る燃料電池によれば、セパレータの積層個数が多く、ガス室の数が多い場合であっても、各ガス室に対するガスの均一分散性を向上させ得、発電ムラの低減に有利である。主通路に流入したガスが室入口に直接流入することが、リブによって抑制されるためと推察される。従って燃料電池の性能向上に有利である。

【0025】請求項3に係る燃料電池によれば、ガス流量が所定値よりも大きいときには、ガスが抵抗体に当たるように流路を切り換える切替手段が設けられているため、ガス流量が大きいとき（例えば250Nl/min以上）であっても、各ガス室に対するガスの均一分散性を一層向上させ得る。従って燃料電池の性能向上に一層有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】セパレータの平面図である。

【図2】セパレータを積層した燃料電池を模式的に示す断面図である。

【図3】セパレータを積層した燃料電池の異なる断面を模式的に示す断面図である。

【図4】燃料電池の主要部の概念図である。

【図5】他の実施形態に係るセパレータの平面図である。

【図6】他の実施形態に係るセパレータを積層した燃料電池を模式的に示す断面図である。

【図7】他の実施形態に係るガス供給孔付近を模式的に示す構成図である。

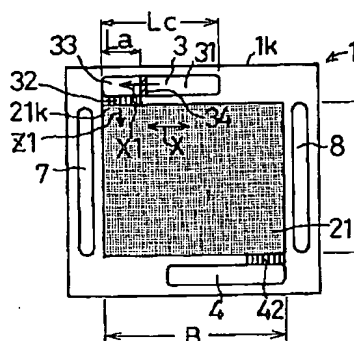
【図8】従来技術に係るセパレータを模式的に示す斜視図である。

【図9】従来技術に係るセパレータのブリッジ付近の断面図である。

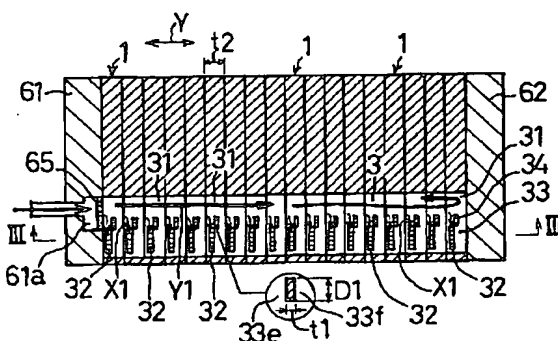
【符号の説明】

図中、1はセパレータ、65は抵抗体、3は通路状マニホルド、61及び62はエンドプレート、31は主通路、32は室入口、34はリブを示す。

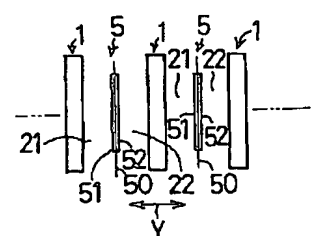
【図1】



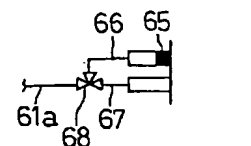
【図2】



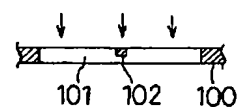
【図4】



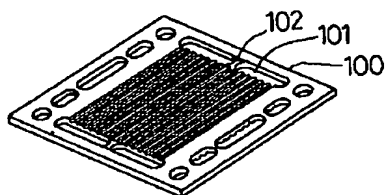
【図7】



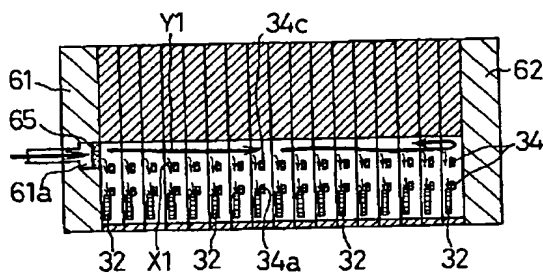
【図9】



【図8】



【図6】



**BEST AVAILABLE COPY**